ДОКЛАДЫ ИНСТИТУТА ГЕОГРАФИИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Выпуск 8 1965

С.П. Альтер

К ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИНЫ ЕНИСЕЯ

(доложено на заседании сектора комплексных физико-географических проблем 19 марта 1965 г.)

История развития долины Енисея стала привлекать внимание исследователей еще с конца прошлого века. Несмотря на большой объем собранного материала, общей картины по истории формирования долины Енисея до сих пор нет.

В настоящей статье сделана попытка на основании результатов исследований отдельных отрезков долины установить время ее возникновения и наметить основные этапы формирования.

Накопившийся материал позволяет считать, что существующий ныне в Приенисейской зоне рельеф образовался главным образом в результате новейших поднятий, особенно интенсивно проявившихся в прилегающих горных областях в конце третичного - начале четвертичного периода. Эти поднятия обусловили усиление эрозионной деятельности и расчленение существовавших ранее почти равнинных и пологоволнистых пространств.

Начавшаяся интенсивная эрозия в Восточном Саяне и Енисейском кряже привела к накоплению в древней депрессии, к которой приурочены отдельные участки современной долины Енисея, мощной (до 80 м) толщи аллювия. В пределах Казачинской впадины аллювий в виде полосы шириной до 60 км прослеживается на абсолютных отметках 200 - 280 м. К.В. Боголепов [*1955*] установил неогеновый возраст аллювиальной толщи, выделив ее под названием кирнаевской свиты. Грубый песчано-галечниковый состав и широкое площадное распространение этих отложений позволяет предположить, что накопление их связано с существовавшей здесь мощной рекой Палео-Енисей.

В первой половине нижнечетвертичной эпохи после кратковременного тектонического затишья снова оживились поднятия молодых горных стран, что привело к резкому усилению эрозионно-аккумулятивной деятельности - образованию глубоковрезанных речных долин и накоплению в них галечникового горизонта. Такие долины отмечены в Енисейской депрессии в районах рек Турухана, Елогуя и в других местах на глубинах 180-240 м ниже современного уровня моря. По данным В.А. Зубакова [*1958*], в долине Енисея, в пределах области самаровского оледенения, прослеживаются погребенные аллювиальные отложения древней долины, названные им свитой завального яра.

В северных предгорьях Восточного Саяна древнеаллювиальная толща, заключающая спорово-пыльцевые спектры постплиоценового возраста, представлена галечными песками. Она сохранилась на возвышенных частях водоразделов, абсолютные отметки которых варьируют от 350-450 м на Кемчугско-Енисейском плато до 270-350 м

близ современной долины Енисея. Древний аллювий покрывает водораздельные пространства, уходящие от левого берега Енисея в глубь страны на 100-120 км. В составе галек наряду с породами Восточного Саяна встречаются породы, характерные для Енисейского кряжа.

Этот древний аллювий, по-видимому, синхронен аллювию седьмой надпойменной террасы Ангары, стратиграфическое положение которого определяется находкой in situ древней лошади *Equus* cf. *süssenbornensis* - одной из руководящих форм таманского фаунистического комплекса.

Во второй половине нижнечетвертичной эпохи вследствие продолжавшихся воздыманий вдоль зоны интенсивных разрывных нарушений заложилась современная долина Енисея, которая ниже Красноярска унаследовала отдельные участки долины Палео-Енисея. Наступившее в это время резкое похолодание климата вызвало покровное оледенение, охватившее значительные территории Севера Сибири. Следы этого оледенения в виде погребенных ледниковых и водно-ледниковых осадков, заключающих семенную флору нижнечетвертичного возраста, установлены во многих пунктах [*Зубаков и Краснов, 1960; Рагозин и Сухов, 1951; Мизеров, 1956*].

По данным Б.В. Мизерова [*1956*], граница этого оледенения в Приенисейской зоне проходила южнее р. Елогуя, но несколько севернее границы распространения максимального (самаровского) оледенения.

Приледниковый озерно-речной бассейн, образовавшийся вследствие подпора ледником вод Енисея и таяния льдов, протянулся с севера на юг на 300-350 км, достигнув истоков современных рек Кеми и Кети. Такой обширный бассейн мог образоваться только в условиях слабой расчлененности земной поверхности и отсутствия значительных ложбин стока.

Верхняя (торгашинская) терраса Енисея (100-130 м) развивалась только в южных районах, а, начиная с широты д. Предивной, приустьевая часть реки сливалась с озерно-речным бассейном, что привело здесь к формированию единой обширной поверхности, включающей террасу и озерно-аллювиальную равнину; абсолютные высоты последней убывают с юга на север от 260 до 130 м. Приледниковое озеро постепенно перемещалось на север вслед за отступавшим ледником. Накопление аллювия террасы и одновозрастных с ним озерно-аллювиальных отложений продолжалось и в течение некоторого отрезка времени тобольского межледниковья. В отложениях, слагающих верхнюю террасу Енисея, близ г. Красноярска in situ В.Л. Белым, С.Д. Воронкевичем и др. найдены костные остатки крупной формы *Equus caballus* sub., которые, по определению Э.А. Вангенгейм, свидетельствуют о нижне-среднечетвертичном возрасте этой террасы. В озерно-аллювиальных отложениях нижнего участка долины р. Каса А.Р. Ананьев и Л.Н. Ивановский установили болотно-таежный комплекс растительных остатков, который, по определению П.А. Никитина, имеет среднечетвертичный или, быть может, даже нижне-среднечетвертичный возраст. Стратиграфическим аналогом этих отложений является пантелеевская свита выполняющая Енисейскую впадину ниже Подкаменной Тунгуски [*Зубаков, 1959*].

В конце тобольского - начале самаровского веков в условиях начавшегося похолодания в Приенисейской зоне произошли эпейрогенические колебания, повлекшие за собой врезание Енисея в ранее отложенный им аллювий и нижележащие коренные породы на 40-50 м и формирование пятой надпойменной террасы. Ниже р. Большого Каса терраса была впоследствии погребена образованиями самаровского оледенения и сохранилась в виде туруханского горизонта.

В пределах Приенисейской зоны самаровские ледники наступали с севера Средне-Сибирского плоскогорья и с северо-западной окраины Енисейского кряжа. Граница самаровского оледенения по сравнению с границей древнейшего оледенения несколько сместилась к югу и западу [*Мизеров, 1956*].

А.А. Земцов и С.Б. Шацкий [*1959*] считают, что во время самаровского оледенения сток вод Енисея осуществлялся по древней ложбине, ориентированной в юго-западном направлении по линии современных долин Тыма и Сыма. Воды Енисея и талые воды ледника, вероятно, стекали также на запад по широкой долине р. Большого Каса. Благодаря этим крупным ложбинам стока самаровский перигляциальный бассейн имел сравнительно небольшие размеры; южная граница его проходила близ р. Большого Каса, т.е. значительно севернее приледникового озерно-речного бассейна древнейшего оледенения.

В первой половине самаровского века произошло новое врезание Енисея в дно долины. Последующий подпор вод реки ледником повлек за собой формирование во внеледниковой зоне четвертой (45-55 м) надпойменной террасы. В террасовых отложениях найдены остроконечник мустьерского типа и костные остатки *Elephas primigenius* Blum - ранняя форма; *Rhinoceras antiquitatis* Blum, *Bison priscus deminutus* W.Grom. и других животных, характерных для среднечетвертичного времени [*Альтер, 1960$_1$; Громов, 1948; Фениксова, 1960*]. Четвертая терраса распространялась вниз по течению Енисея вслед за отступавшим ледником. Детальное изучение минералогического состава аллювия [*Нагорский, 1937*] и палинологические данные [*Зубаков, 1959; Альтер, 1960$_1$; 1960$_3$*] позволяют считать, что эта терраса продолжала формироваться и в течение последующего (мессовского) межледниковья.

В санчуговско-тазовское время существовал сравнительно холодный климат. Южные районы Приенисейской зоны испытывали в это время эпейрогеническое поднятие, обусловившее врезание Енисея на 50-60 м. В это время Енисейская впадина ниже Подкаменной Тунгуски постепенно опускалась и затоплялась водами морского залива. Южнее санчуговского залива вследствие подпора его вод в долине Енисея сформировался локальный террасовый уровень (35-50 м), прослеживающийся вверх по течению реки до устья р. Большого Каса [*Зубаков, 1959*].

В результате абразионно-аккумулятивной деятельности санчуговского залива, где находились плавающие льды и айсберги, четвертая терраса была отчасти размыта и перекрыта морскими и ледниково-морскими осадками; аллювий террасы сохранился здесь в погребенном состоянии в виде песчаного мессовского горизонта.

Следует отметить, что высказываемое некоторыми исследователями [*Земцов и Шацкий, 1959; Мизеров, 1956; 1957*] предположение о том, что во время санчуговской трансгрессии существовало тазовское оледенение, имевшее покровный характер и распространявшееся по Западно-Сибирской низменности до 62-63° с.ш., геолого-геоморфологическим строением долины Енисея не подтверждается.

К началу казанцевского века на месте отступившего санчуговского залива в долине Енисея образовался широкий озерно-речной бассейн, в котором осаждались озерно-аллювиальные осадки, слагающие третью надпойменную террасу. В пределах же внеледниковой зоны в казанцевское время в долине накопилась довольно однородная аллювиальная песчаная толща мощностью до 40 м. В аллювии террасы выявлены спорово-пыльцевые комплексы, характеризующие хвойные леса смешанного типа.

Северная граница третьей террасы Енисея совпадает с южной границей максимальной (костинской, или караульской) стадии зырянского оледенения. Севернее д. Бакланихи аллювий этой террасы прослеживается в погребенном состоянии в виде казанцевского горизонта, который непосредственно перекрывается зырянскими ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

В зырянское время в связи с новыми эпейрогеническими колебаниями произошло врезание Енисея на 35-45 м и началось формирование второй надпойменной террасы. В террасовых отложениях найдены костные остатки млекопитающих *Elephias primigenius* Blum, *Rangifer tarandus* L., *Alopex lagopus* и других животных верхнепалеолитического комплекса. Низы аллювия содержат бедные спорово-пыльцевые комплексы, характеризующие лесостепной ландшафт. Выше по разрезу происходит обогащение

состава микроспор, среди которых начинает преобладать пыльца древесных растений, достигающая в верхних горизонтах аллювия террасы 97%. Приведенные данные позволяют считать, что терраса формировалась в течение зырянского и последующего каргинского веков.

В пределах ледниковой зоны вторая терраса образовалась в виде двух уровней, возвышающихся над рекой на 60 и 40 м. Верхний уровень террасы сформировался в перигляциальном бассейне, образовавшемся южнее пос. Ермаковского во время второй (ермаковской, или ньяпанской) стадии зырянского оледенения. Он прослеживается только севернее поселка и сливается со второй террасой среднего течения Енисея.

Сток вод Енисея и талых ледниковых вод происходит в то время в сторону р. Таза по широкой ложбине, ориентированной по линии нижнего и среднего участков современной долины Туруханa. Спуск вод в известной мере осуществлялся также по ложбине, соединявшей озерно-речной бассейн Енисея с Енисейским заливом через верховья р. Туруханa и Большую Хету [*Альтер, 1960*$_2$].

В начале каргинского века в связи с распадом и отступанием зырянского ледника воды приледникового озерно-речного бассейна прорвались на север, вследствие чего река врезалась в дно долины на 20 с лишним метров. Начавшаяся в это время морская ингрессия обусловила формирование нижнего локального уровня второй надпойменной террасы. Этот террасовый уровень при высоте 30-40 м, затем 25-30 м прослеживается от низовьев реки до с. Верхнеимбатского. В самом устье аллювий террасы фациально замещается эстуарно-морскими образованиями каргинской ингрессии с *Pecten islandicus* M. и *Astarte crenata* Gray [*Зубаков, 1959*].

В конце новочетвертичной эпохи сформировалась первая надпойменная терраса Енисея. К этому времени полностью исчезла мамонтовая фауна. Близ г. Красноярска в террасе установлена стоянка «Переселенческий пункт», относимая к поздней стадии верхнего палеолита [*Громов, 1948*]. Дальнейшие колебания земной коры, проявившиеся в Приенисейской зоне уже в современную эпоху, привели к образованию высокой поймы и ее уступа.

Таким образом, в долине Енисея устанавливается семь эрозионно-аккумулятивных циклов, вследствие которых сформировалось шесть надпойменных террас и высокая пойма. Каждый цикл соответствует определенному этапу эпейрогенических колебаний земной коры Приенисейской зоны.

По В.А. Зубакову [*1959*, стр. 117] эти эрозионно-аккумулятивные циклы связаны преимущественно с колебаниями главного базиса эрозии - уровня моря. Автор исходит из предпосылки, «что процесс эрозии и процесс аккумуляции осадков распространяется в реке регрессивно, т.е. идет вверх по течению от базиса эрозии». Он приходит к выводу, что возраст террас омолаживается от низовьев к истокам и самый молодой эрозионный цикл, с которым связано формирование поймы, еще не охватил всей долины Енисея, а ограничивается в настоящее время только нижним течением реки. Если согласиться с тем, что террасы р. Енисея развивались регрессивно, мы должны допустить, что аллювиальная толща высокой поймы реки мощностью в 60-20 м накопилась вследствие повышения главного базиса эрозии в послесартанское время и что за 8000-12000 лет успела распространиться от низовьев Енисея вверх по течению реки на 2000 с лишним километров, т.е. примерно по 165-250 м в год.

Е.В. Шанцер [*1951*, стр. 232-233], касаясь механизма осадконакопления в речных долинах, справедливо замечает, что «даже при самых благоприятных обстоятельствах требуется очень большой промежуток времени, чтобы подпор заметно сказался на мощности аллювия в верховьях даже для крупных равнинных рек с очень пологими продольными профилями. Для этого недостаточны, по-видимому, те немногие десятки тысячелетий, в течение которых накапливались... аллювиальные свиты четвертичных речных террас».

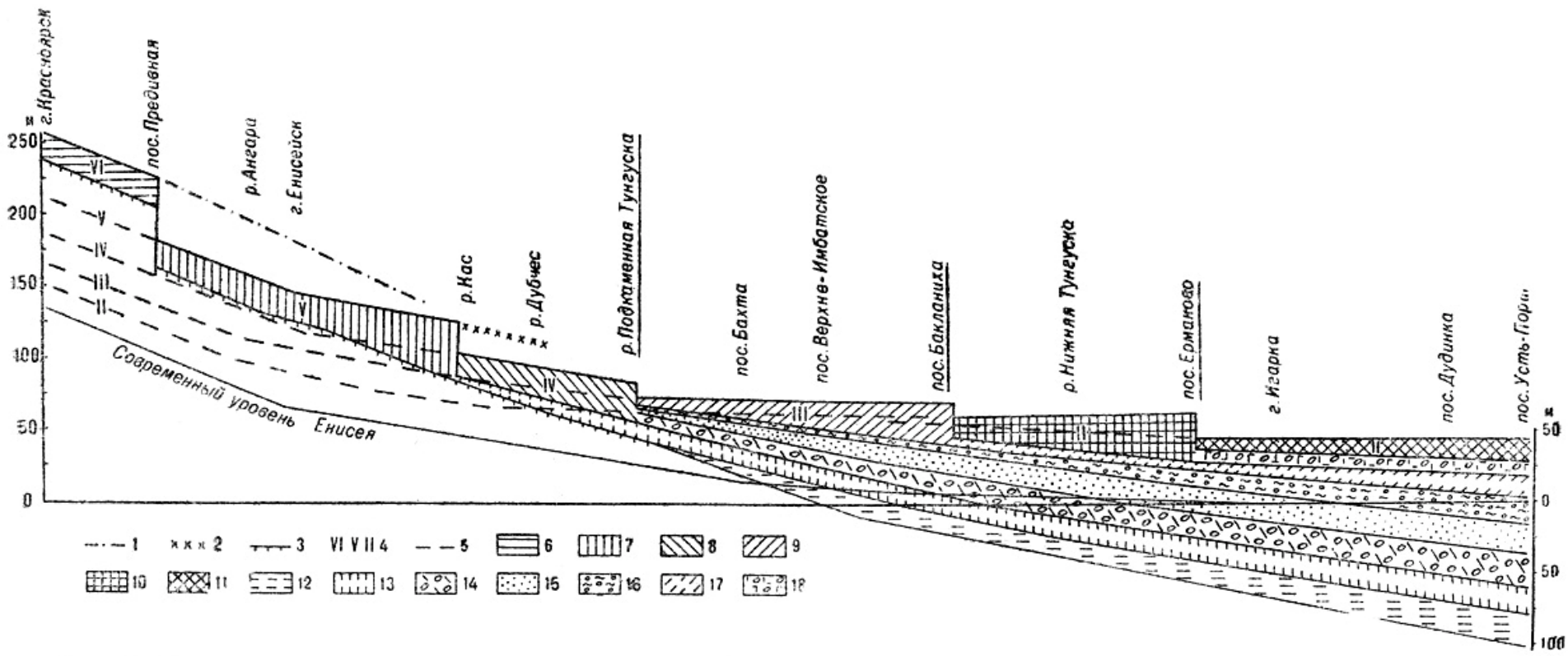

Рис. 1. Схема продольного строения террас левого борта долины Енисея и соответствующих им погребенных горизонтов аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений на участке Красноярск—Усть-Порт.

1—Водораздельная озерно-аллювиальная равнина приледникового бассейна древнего оледенения; 2—водораздельная озерно-аллювиальная равнина приледникового бассейна самаровского оледенения; 3—цоколь из дочетвертичных пород ; 4—номера террас; 5—продолжение террасовых уровней вверх по течению реки; 6—VI надпойменная терраса; 7—V надпойменная терраса; 8—IV надпойменная терраса; 9—III надпойменная терраса; 10—верхний уровень II над пойменной террасы; 11— нижний уровень II надпойменной террасы; 12—пантелеевская свита; 13—туруханский горизонт; 14—самаровский горизонт; 15—мессовский горизонт; 16—тазовско-санчуговский горизонт; 17—казанцевский горизонт; 18—зырянский горизонт.

Примечания: Река Подкаменная Тунгуска, п. Бакланиха, п. Ермаково (подчеркнуто на схеме) по своему географическому положению соответственно отвечают южным границам санчуговской трансгрессии, зырянского оледенения и ермаковской (ньяпанской) стадии зарянского оледенения.

Первая надпойменная терраса и пойма на схеме не отображены.

Если для регрессивного распространения одной лишь избыточной мощности аллювия недостаточно десятков тысячелетий, их тем более недостаточно для регрессивного врезания Енисея на расстояние свыше 2000 км, предшествовавшего накоплению аллювия той или иной террасы.

Научные исследования и экспериментальные работы [*Маккавеев, 1955; Величко и др., 1960*] показывают, что регрессивная эрозия и аккумуляция рек, вызванная изменениями главного базиса эрозии, распространяется лишь в нижних отрезках речных долин. На это же указывал К.К. Марков [*1948*, стр. 174]: «Нижний базис эрозии реки совсем не определяет фактический ход эрозии на протяжении всей речной долины».

Очевидно предположение о том, что процессы эрозии и аккумуляции осадков протекают в реке регрессивно, к долине Енисея неприменимо или применимо лишь в незначительной мере. По нашим представлениям, образование террас Енисея связано главным образом с новейшими вертикальными движениями земной коры, вследствие которых продольные уклоны, а вместе с ними и скорости течения испытывали изменения на всем протяжении реки или по крайней мере на большей ее части, что обусловило одновременное обновление процессов эрозии и аккумуляции на различных отрезках долины. Эти соображения и фактические данные позволяют считать, что все одномерные террасы Енисея являются одновозрастными. Четвертая и вторая надпойменные террасы в отличие от других развивались трансгрессивно, распространяясь от среднего течения к низовьям по мере отступания самаровского и зырянского ледников.

В продольном строении долины Енисея намечаются две области, резко отличные друг от друга по своим тектоническим особенностям: область воздыманий - выше Подкаменной Тунгуски и область погружений - ниже по течению реки. В области воздыманий сохранились все надпойменные террасы, причем шестая, пятая и четвертая террасы - цокольные. Вниз по течению число террас последовательно уменьшается. Одновременно происходит постепенное погружение цоколя и аллювия верхних и средних террас, которые в разрезе перекрываются все более молодыми образованиями (рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Альтер С.П.* О происхождении параллельно-линейных гряд и ложбин, развитых на севере Западно-Сибирской низменности. Информационный сборник ВСЕГЕИ. № 29, 1960_1.

2. *Альтер С.П.* Матер. по геол. и полезным ископ. Вост. Сибири, ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 32. 1960_2.

3. *Альтер С.П.* Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 40. 1960_3.

4. *Боголепов К.В.* Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 30, кн. 1. 1955.

5. *Величко А.А., Герасимов И.П., Маккавеев Н.И., Нейштадт М.И., Перельман А.И., Хмелева Н.В.* В сб. Советская география, М., 1960.

6. *Громов В.И.* Тр. ИГН АН, вып. 64, сер. геол., № 17. 1948.

7. *Земцов А.А., Шацкий С.Б.* В кн. Ледниковый период на территории европ. части СССР и Сибири, 1959.

8. *Зубаков В.А.* ДАН СССР, т. 120, № 4. 1958.

9. *Зубаков В.А.* Матер. ВСЕГЕИ, вып. 26. 1959.

10. *Зубаков В.А., Краснов И.И.* Матер. ВСЕГЕИ, вып. 29. 1960.

11. *Маккавеев Н.И.* Русло реки и эрозия в ее бассейне. М., Изд. АН СССР, 1955.

12. *Марков К.К.* Основные проблемы геоморфологии. М., Географгиз, 1948.

13. *Мизеров Б.В.* Тр. Горно-геол. инст., ЗСФ АН СССР, вып. 15. 1956.

14. *Мизеров Б.В.* Тр. Межведомств. совещ. по разработке унифиц. стратигр. схем Сибири, Л., Гостоптехиздат, 1957.

15. *Нагорский М.Н.* В сб. Вестник Зап.-Сиб геол. треста, вып. 5, Красноярск. 1937.

16. *Рагозин Л.А., Сухов С.В.* В сб. Вопросы географии Сибири, вып. 2, Томск. 1951.

17. *Фениксова В.В.* В сб. Матер. по геол. Красноярского края, 1960.
18. *Шанцер Е.В.* Тр. ИГН АН СССР, вып. 135, сер. геол., 1951.

Ссылка на статью:

Альтер С.П. **К истории формирования долины Енисея**. - Доклады института географии Сибири и Дальнего Востока. Выпуск 8. Иркутск. 1965. С. 38-44.